Über die Beziehungen zwischen den Belemnitidengattungen *Aulacoceras* Hau., *Asteroconites* Tell und *Dictyoconites* Mojs.

Von

Dr. Carl Diener
w. M. K. Akad.

(Mit 2 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. Juli 1917)

Die schönen Ergebnisse der Untersuchungen J. Wanner's und E. v. Bülow's an den Aulacoceratiden der Obertrias des indomalayischen Archipels und Abel's Belemnitidenstudien haben mich veranlaßt, meine Aufmerksamkeit neuerdings den Dibranchiaten der Hallstädter Kalke zuzuwenden. So dürftig auch das alpine Material der überreichen Ausbeute aus den Aufsammlungen der Expeditionen Wanner's und Molengraaf's in Niederländisch-Timor gegenüber erscheint, so kommt ihm doch eine bleibende Bedeutung schon insoferne zu, als die Typen der vier wichtigsten Gattungen der *Aulacoceratidae: Aulacoceras* Hau., *Asteroconites* Tell., *Dictyoconites* Mojs. und *Atractites* Gümb. aus demselben stammen. Auch hat sich dieses Material seit dem Abschluß der großen Monographie der Hallstätter Cephalopoden von E. v. Mojsisovics im Jahre 1902 nicht unwesentlich vermehrt. In der Tat ermöglicht es, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, eine Klarstellung der Beziehungen der einander ohne Zweifel sehr nahestehenden Gattungen *Aulacoceras-Asteroconites* einerseits und *Dictyoconites* andererseits. Ferner gestattet es die von E. v. Bülow zu niedrig eingeschätzten spezifischen Unterschiede zwischen den Aulacoceren der mediterranen

und indomalayischen Obertrias zu fixieren. Als eines der wichtigsten neuen Ergebnisse meiner Untersuchungen endlich erscheint der Nachweis einer Umkehrung in den Größenverhältnissen des ventralen und dorsalen Halbbogens an den Rostren von *Aulacoceras* und *Asteroconites* bei fortschreitendem Wachstum, so daß von den beiden durch die lateralen Hauptrinnen begrenzten Halbbögen in den Jugendstadien der ventrale, in den vorgeschrittenen Wachstumsstadien der dorsale stärker ausladet.

Das Material an noch unbearbeiteten Aulacoceratiden, das mir für meine Untersuchungen zur Verfügung stand, befindet sich teils in der prächtigen Privatsammlung des Herrn Dr. A. Heinrich in Bischofshofen, teils im Besitz der Geol. Paläontol. Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien (coll. Kittl). Sowohl Herrn Dr. Heinrich als dem derzeitigen Leiter der erwähnten Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, Herrn Professor F. X. Schaffer bin ich für die liebenswürdige Überlassung dieses Materials zu Dank verpflichtet.

Eine Diskussion der Beziehungen der drei Gattungen *Aulacoceras Asteroconites* und *Dictyoconites* erfordert einen kurzen Rückblick auf die wechselvolle Geschichte des Gattungsnamens *Aulacoceras* Hau. Der Typus der Gattung, *Aulacoceras sulcatum* Hau., repräsentiert einen triadischen Belemnitiden mit einem langen, kräftig skulpturierten Rostrum, aber schon F. v. Hauer[1] vereinigte in seinem neuen Genus zugleich Formen mit zarter berippten Rostren und Phragmokonen, wie *A. reticulatum* Hau., und mit glatter Schale wie *A. alveolare* Quenst. und *A. convergens* Hau.

E. v. Mojsisovics akzeptierte in seiner Monographie des Belemnitidengeschlechtes *Aulacoceras* im Jahre 1871 die Gattung in jenem weiten Umfange, den ihr F. v. Hauer gesteckt hatte, indem er fast alle damals bekannten Triasbelemniten in derselben einschloß. Ihr Umfang kommt dadurch jenem der Familie *Aulacoceratidae* im heutigen Sinne ungefähr

[1] F. v. Hauer, Nachträge zur Kenntnis der Cephalopodenfaunen der Hallstätter Schichten. Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., XLI, 1860, p. 115, 116.

gleich.[1] Auch bei A. v. Dittmar[2] und W. Branca[3] umfaßt die Gattung *Aulacoceras* in der ursprünglichen weiten Fassung F. v. Hauer's untereinander sehr erheblich abweichende Typen triadischer Belemniten. Obschon Branca seine Arbeit: »Beobachtungen an *Aulacoceras*« betitelt, beziehen sich seine Angaben auf kein einziges echtes *Aulacoceras* im modernen Sinne.

Den ersten entschiedenen Fortschritt bahnte E. v. Mojsisovics[4] im Jahre 1882 durch die Abtrennung der glattschaligen Formen an, denen der von C. W. v. Gümbel[5] im Jahre 1861 für eine derselben vorgeschlagene Name *Atractites* belassen wurde.

Ein drittes Genus der *Aulacoceratidae* stellte F. Teller[6] 1885 für das Fragment eines kräftig berippten, aus radialen Lamellen bestehenden Rostrums mit Resten eines zart berippten Phragmokons auf. Der Typus dieses neuen Genus *Asteroconites, A. radiolaris* Tell., stammt aus der oberen Trias der Südalpen und war bisher aus der Hallstätter Fazies der nördlichen Kalkzone nicht bekannt.

Im Jahre 1902 zerlegte E. v. Mojsisovics[7] das Genus *Aulacoceras* in die beiden Gattungen *Aulacoceras s. s.* und *Dictyoconites* Mojs. Durch die neue Definition des letzteren Genus wurden alle europäischen, bis dahin bei *Aulacoceras* belassenen Arten der *Aulacoceratidae* mit einziger Ausnahme des Gattungstypus *Aulacoceras sulcatum* Hau., in die beiden Gruppen der *Dictyoconites striati* und *Dictyoconites laeves* (*Actinoconites* Steinmann) verwiesen. *Aulacoceras* und *Dictyoconites* sind durch diese Neuordnung der triadischen Belemniten

---

[1] E. v. Mojsisovics, Über das Belemnitidengeschlecht *Aulacoceras*. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst., XXI, 1871, p. 41.

[2] A. v. Dittmar, Zur Fauna der Hallstätter Kalke. Geogn. Palaeontol. Beiträge von Benecke etc., I, 1866, p. 350.

[3] W. Branca, Beobachtungen an *Aulacoceras*. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., XXXII, 1880, p. 401.

[4] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Mediterranen. Triasprovinz. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., X, 1882, p. 295.

[5] C. W. v. Guembel, Geognost. Beschreibung des Bayrischen Alpengebirges, 1861, p. 475.

[6] F. Teller, Fossilführende Horizonte in der oberen Trias der Sanntaler Alpen. Verhandl. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1885, p. 360.

[7] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., VI/1. Supplement, 1902, p. 177.

im Jahre 1902 sehr ungleichwertige Gattungen geworden. Während die erstere ursprünglich fast sämtliche Belemniten der Trias umfaßte, erscheint sie im Jahre 1902 auf eine einzige Spezies beschränkt, woferne man nicht geneigt ist, das nur sehr ungenügend bekannte *Aulacoceras Carlottense* Whiteaves (On some fossils from the triassic rocks of British Columbia, Contributions to Canadian Palaeontology, I. Geol. Surv. of Canada, Montreal, 1889, p. 149, Pl. XIX., fig. 6) derselben ebenfalls zuzuweisen.[1]

Als Merkmale, die für die Trennung der beiden Genera *Aulacoceras* und *Dictyoconites* maßgebend sind, werden von E. v. Mojsisovics angegeben: die verschiedene Lage des Sipho (dorsal nach F. v. Hauer bei *Aulacoceras*, ventral bei *Dictyoconites*) und die aus massiven Längsrippen gebildete, von zwei tiefen lateralen Rinnen unterbrochene Skulptur der Rostra bei *Aulacoceras*. Die Trennung der beiden einander näher verwandten und durch die gleiche Skulptur der Rostra ausgezeichneten Gattungen *Aulacoceras* und *Asteroconites* wird von E. v. Mojsisovics aufrechterhalten und mit der lamellös-strahligen Skulptur des Rostrums sowie dessen symmetrischer Teilung durch die Lateralrinnen bei dem letzteren Genus begründet.

Einen erheblichen Zuwachs an Arten brachte dem Genus *Aulacoceras* in der neuen, engen Fassung Gemmellaro's Monographie der Triascephalopoden des westlichen Sizilien. Gemmellaro[2] beschrieb Rostra mit teilweise in diesen eingeschlossenen Resten der Phragmokone von drei spezifisch bestimmbaren Arten, während er eine vierte unbenannt ließ. Unsere Erfahrungen über die Gattungsmerkmale von *Aulacoceras* und dessen innere Organisation werden durch seine Mitteilungen allerdings kaum nach irgend einer Richtung hin erweitert.

[1] Die Aufzählung des *A. inducens* Braun bei *Aulacoceras* in meinem Katalog der Triascephalopoden (Berlin, W. Junk, 1915, p. 22) ist als irrtümlich zu berichtigen. Die Spezies gehört vielmehr in die Gruppe der *Dictyoconites reticulati*.

[2] G. Gemmellaro, I cefalopodi del Trias superiore della regione occidentale della Sicilia. Palermo 1904, p. 306.

Einen großen Fortschritt in unserer Kenntnis von *Aulacoceras* und *Asteroconites* haben hingegen G. Boehm's und J. Wanner's Aufsammlungen in den Triasablagerungen des Malayischen Archipels gebracht. Im Jahre 1907 konnte J. Wanner[1] in seiner Beschreibung des *Asteroconites savuticus* Boehm die Übereinstimmung in der Lage des Sipho mit jenem bei *Aulacoceras* zeigen. Der Nachweis, daß der Sipho ventral — nicht dorsal, wie F. v. Hauer und E. v. Mojsisovics angenommen hatten — liege, gelang ihm im Jahre 1911 an *Aulacoceras timorense* Wann. Zugleich deutete er die Möglichkeit einer Identität der beiden Genera *Aulacoceras* und *Asteroconites* an.[2]

Für eine solche Identität der beiden genannten Genera ist später E. v. Bülow[3] in seiner Monographie der Orthoceren und Belemniten der Trias von Timor mit großer Entschiedenheit eingetreten. Die Bearbeitung des von Wanner und Molengraaf auf ihren Expeditionen in Niederländisch-Timor gesammelten Materials durch den obengenannten Forscher ergab eine so reiche Vertretung an ausgezeichnet erhaltenen Aulaceraten, daß seine Untersuchungen über die Organisation dieser interessanten Belemnitengruppe unvergleichlich bessere und vollständigere Aufschlüsse vermittelten als jene aller bis dahin bekannten Reste von *Aulacoceras* und *Asteroconites* aus der alpinen und sizilianischen Obertrias.

E. v. Bülow's Diagnose des Genus *Aulacoceras* die jene von E. v. Mojsisovics aus dem Jahre 1902 in einigen wesentlichen Punkten ergänzt und berichtigt, lautet folgendermaßen:

»Rostrum lang, gerade, keulenförmig, unten in einen Endstachel ausgezogen, mit sehr starken, geraden Längsrippen, die etwas oberhalb des Endstachels beginnen und sich bis zum oberen Ende heraufziehen. Von der Spitze an verläuft

---

[1] J. Wanner, Triaspetrefakten der Molukken und des Timorarchipels. Neues Jahrb. f. Min. etc., Beil, Bd. XXIV, 1907, p. 213.

[2] J. Wanner, Triascephalopoden von Timor und Rotti. Neues Jahrb. f. Min. etc., Beil. Bd. XXXII, 1911, p. 192.

[3] E. v. Bülow, Orthoceren und Belemniten der Trias von Timor, Paläontol. von Timor. Herausgegeben von J. Wanner IV. Lief. Stuttgart, 1915, p. 16—40.

auf jeder Seite eine starke Längsfurche zum oberen Ende des Rostrums. Diese ist am oberen Ende zumeist weniger scharf abgegrenzt als am unteren. Der Phragmokon ist lang und besitzt einen sehr kleinen Öffnungswinkel (5 bis 12°). Scheidewände sehr weit abstehend, Sipho hart randlich, ventral, in den oberen Partien auf seiner ganzen Länge verkalkt.

Der schon von Wanner erbrachte Nachweis der ventralen Lage des Sipho, ferner des Auftretens von Längsrippen auf der äußersten Schalenlage der Konothek des Phragmokons, der nach E. v. Bülow's Meinung die generische Unterscheidung zwischen *Aulacoceras* und *Asteroconites* hinfällig macht, die interessanten Beobachtungen über die dorsalen Asymptotenfurchen, die echte Gefäßfurchen darstellen, zu den Längsrippen und den tiefen lateralen Rinnen, über die Fiederstruktur des Rostrums in der Asymptotenebene und über die Veränderungen in der Gestalt der Rostra bei zunehmendem Wachstum haben ein neues Licht auf die Organisation der *Aulacoceratidae* geworfen und O. Abel[1] veranlaßt, dieser Familie eine besondere, von den Belemniten des Lias und Oberjura vollständig getrennte systematische Stellung zuzuweisen.

Weniger glücklich war E. v. Bülow in der Vereinigung der indonesischen Formen mit *Aulacoceras sulcatum* Hau. Ich hoffe zeigen zu können, daß zwischen beiden ausreichende Unterschiede bestehen, um die Aufrechterhaltung des *Aulacoceras timorense* Wann. als einer selbstständigen Spezies zu begründen, auch wenn man die noch keineswegs außer Zweifel stehende generische Identität von *Aulacoceras* und *Asterocouites* anzuerkennen bereit sein sollte.

Die Beschreibung eines isolierten Phragmokons aus den karnischen Hallstätter Kalken des Röthelsteins bei Aussee, das E. v. Bülow[1] zu *Aulacoceras sulcatum* Hau. stellen zu dürfen glaubte, bezeichnet wohl kaum einen Fortschritt in unserer Kenntnis des Genus *Aulacoceras*, da jeder Beweis für eine Zugehörigkeit jenes Phragmokons zu der Gattung

[1] O Abel, Palaeobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten. Jena, 1916, p. 131.

[1] E. v, Bülow, Über ein Phragmokon von *Aulacoceras sulcatum* Hau. aus der alpinen Trias. Zentralblatt f. Min. etc., 1916, p. 91—94.

Aulacoceras fehlt. Ich werde Gelegenheit haben, die nahen Beziehungen dieses Phragmokons zu einem ähnlichen zu zeigen, das ohne Zweifel der Gattung *Dictyoconites* angehört.

An diese einleitenden Bemerkungen über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Genera *Aulacoceras*, *Asteroconites* und *Dictyoconites* schließe ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen an, die sich auf das Fragment eines Rostrums von *Aulacoceras sulcatum*, eine größere Anzahl von Rostren und Phragmokonen von *Asteroconites* und auf ein prachtvoll erhaltenes Phragmokon einer neuen Art der Gattung *Dictyoconites* beziehen.

Das echte *Aulacoceras sulcatum* gehört ohne Zweifel zu den seltensten Arten der alpinen Obertrias. E. v. Mojsisovics war 1871 und 1902 bei seiner Beschreibung der Spezies auf das gleiche dürftige Material angewiesen, das bereits 1860 der Diagnose F. v. Hauer's zu Grunde gelegt worden war. Auch ich konnte unter den mir vorliegenden Aulacoceratiden nur ein einziges Stück eines Rostrums aus der Sammlung des Herrn Dr. Heinrich mit Sicherheit zu dieser Art stellen. Es stammt aus der Aonoides-Zone des Feuerkogels am Röthelstein, aus Hallstätter Kalken, die der julischen Stufe, mithin dem gleichen Niveau wie F. v. Hauer's Originalstücke, angehören.

Das Stück entspricht der Spitzenregion eines Rostrums, besitzt eine Länge von 56 *mm* bei einem Querschnitt von 20 *mm* am oberen Ende und ist mit 34 bis 38 Längsrippen besetzt. Die beiden Lateralrinnen stehen einander so genau gegenüber, daß sie den Querschnitt des Rostrums in zwei fast symmetrische Halbbögen zerlegen. Der Unterschied in der Ausladung der beiden Halbbögen ist sehr gering, nicht einmal so stark wie bei Teller's Original des *Asteroconites radiolaris*. Doch gilt dieses Merkmal nur für den Querschnitt am oberen Ende des Rostrums. Prüft man die Querschnittsverhältnisse in der Nähe der Spitze, so findet man, daß zwar auch hier die Lateralrinnen beiläufig an die Endpunkte eines Durchmessers zu stehen kommen, daß aber hier der eine der beiden durch jene Rinnen abgegrenzten Halbbögen erheblich gegen den anderen vorspringt.

Die Spitze des Rostrums selbst ist leider abgebrochen, so daß sich über die Anwesenheit eines Endstachels kein Urteil abgeben läßt. Der Querschnitt am oberen Ende des Rostrums zeigt bei einem Durchmesser von 20 *mm* noch keine Andeutung des Phragmokons. Ebensowenig sind in der dichten Gesteinsmasse Spuren einer radial-faserigen oder lamellösen Struktur des Rostrums wahrnehmbar, wie sie für *Asteroconites* in so hohem Maße charakteristisch ist. Dabei kann die Beschaffenheit des Gesteins keineswegs als der Erhaltung einer solchen Struktur ungünstig bezeichnet werden. Es erscheint immerhin auffallend, daß an keinem der sicher bestimmten Exemplare des alpinen *Aulacoceras sulcatum* bisher derartige Beobachtungen vorliegen, während ich solche an den sogleich zu beschreibenden Stücken von Aulacoceraten aus dem norischen Hallstätter Kalk trotz ungünstiger Beschaffenheit des Gesteins zu machen in der Lage war.

Diese Aulacoceraten befinden sich in den Sammlungen der Geol. Palaeontol. Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums und sind von dem Abteilungsdirektor E. Kittl in den Jahren 1908 und 1909 durch Kauf von dem bekannten Sammler Rastl in Aussee erworben worden. Sie stammen aus den norischen Hallstätter Kalken des Feuerkogels, mithin aus einem den *Asteroconites*-Kalken von Oberseeland ungefähr gleichalterigen Niveau der Obertrias und stehen dem *Asteroconites radiolaris* Tell. so nahe, daß ich den leisen Zweifel an der spezifischen Identität durch Einschiebung eines *cf.* genügend zum Ausdruck zu bringen glaube.

Es liegen mir sowohl Rostra als in solchen eingeschlossene Phragmokone vor. Einzelne Fragmente der ersteren lassen auf Stücke von 20 *cm* Länge schließen. Da selbst bei den am besten erhaltenen die Spitze abgerieben ist, ließ sich die Anwesenheit eines Endstachels ebensowenig als bei *Aulacoceras sulcatum* feststellen.

Die innere Struktur des Rostrums ist stellenweise der Beobachtung zugänglich, obwohl die schon in einiger Entfernung von der Oberfläche meist spätige oder gar grobkrystallinische Beschaffenheit des Gesteinsmaterials der Erhaltung derselben überaus ungünstig ist. Wie die nachfolgende

Textfigur auf p. 506 erkennen läßt, wird jede Furche zwischen den einzelnen die lateralen Hauptrinnen gliedernden sekundären Längsrippen im Querschnitt durch eine vom Zentrum ausstrahlende Linie begrenzt. In den außerhalb der lateralen Hauptrinnen gelegenen Abschnitten der Peripherie sieht man nur ab und zu Spuren dieser radial-lamellösen Struktur.

Die Oberflächenskulptur ist kräftiger als bei den wenigen bisher bekannten Fragmenten des *Aulacoceras sulcatum*, zum mindesten in der Spitzenregion des Rostrums. An dem vorher erwähnten Rostralfragment des *A. sulcatum* aus der coll. Heinrich sind die Furchen zwischen den Längsrippen viel weniger tief als bei gleich großen Stücken des *Asteroconites cf. radiolaris* aus dem norischen Hallstätter Kalk des Feuerkogels. Bei großen Exemplaren steigt die Höhe der Längsrippen über den trennenden Zwischenfurchen bis zu 3 *mm*.

Die Veränderungen der Rippen und Furchen in ihren Querschnittsverhältnissen im Laufe des Wachstums scheinen bei meinen alpinen Exemplaren nicht so konstant zu sein wie bei *Aulacoceras timorense*. Auch die Zahl der Rippen unterliegt beträchtlichen Schwankungen. Bei Durchmessern von 20 bis 28 *mm* zählte ich 25 bis 34 Hauptrippen, von den Sekundärrippen in den beiden lateralen Hauptrinnen abgesehen. Gegenüber Teller's Original des *Asteroconites radiolaris*, das bei einem Durchmesser von 25 mm 26 bis 28 Hauptrippen aufweist, erscheinen die meisten Exemplare aus dem Hallstätter Kalk ein wenig stärker skulpturiert. Noch ein wenig dichter berippt ist *Aulacoceras sulcatum*, doch könnten derartige minimale Unterschiede in der Dichte der Berippung für eine spezifische Trennung der drei genannten alpinen Formen nicht herangezogen werden, woferne deren Übereinstimmung in den übrigen Merkmalen sich feststellen ließe.

Die normale Skulptur des Rostrums wird durch die beiden lateralen Hauptrinnen unterbrochen. Man findet sie in der Literatur zumeist als Asymptotenfurchen bezeichnet, doch haben sie mit den Asymptotenlinien des Hyperbolarfeldes direkt nichts zu tun. Vielmehr muß man sie, wenn man sich den wohl begründeten Ausführungen Abel's über die Bedeutung derartiger Längsrinnen an Belemnitenrostren anschließt,

als Flossenrinnen betrachten. Ich werde daher in meiner Beschreibung nur von lateralen Hauptrinnen der Rostra und nicht von Asymptotenfurchen sprechen, da ich solche nicht beobachtet habe.

Die tiefen Lateralrinnen, die durch zarte Längsrippen untergeteilt sind, stehen einander, wie bei *Asteroconites radiolaris*, genau gegenüber. Nichtsdestoweniger springen die durch dieselben begrenzten Halbbögen der Peripherie nicht gleich weit vor Der eine der beiden Halbbögen ist ein wenig schmäler. Es ist jener, dem, wie die Textfigur lehrt, die Lage des Sipho im Phragmokon entspricht. In dieser Hinsicht stimmen daher die Querschnittsverhältnisse der Rostra bei einem Durchmesser von zirka 20 *mm* mit jenen bei F. v. Hauer's Originalexemplar von *Aulacoceras sulcatum* vollständig überein, während an Teller's Originalstück von *Asteroconites radiolaris* die Position des Sipho nicht bekannt ist.

Wanner und E. v. Bülow haben, die ältere Ansicht F. v. Hauer's berichtigend, den Beweis für die ventrale Lage des Sipho bei *Aulacoceras* beziehungsweise bei *Asteroconites* erbracht. Obwohl dieser Nachweis zunächst nur an indonesischen Formen erbracht worden ist, wird man dessen Giltigkeit für die alpinen Vertreter beider Genera wohl kaum in Zweifel ziehen wollen. Es war ja von vorneherein im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß unter allen Belemnitiden gerade nur *Aulacoceras* einen dorsal gelegenen Sipho besitzen sollte. Um diese Annahme einigermaßen wahrscheinlich zu machen, hätten triftige Argumente ins Feld geführt werden müssen. Solche wird man jedoch bei F. v. Hauer und E. v. Mojsisovics vergebens suchen.

Für die Orientierung eines Belemniten ist die Lage des Hyperbolarfeldes im Proostracum beziehungsweise im Phragmokon maßgebend. Die Asymptotenzonen an der Grenze des Hyperbolarfeldes kennzeichnen die Dorsalseite. Da die Konothek des Phragmokons, mithin der Verlauf der Anwachsstreifen bei *Aulacoceras sulcatum*, dem Typus der Gattung, nicht bekannt war, so ist es schwer, über die Gründe Aufschluß zu erlangen, die F. v. Hauer bestimmt haben mögen, dem Sipho eine dorsale Lage zuzuschreiben. F. v. Hauer begnügt

sich (l. c. p. 115) ohne weiteren Kommentar und ohne Angabe von Gründen den Sipho der genannten Art kurzerhand als dorsal gelegen zu bezeichnen.

Als E. v. Mojsisovics im Jahre 1871 eine Beschreibung der alpinen Spezies des Genus *Aulacoceras* in dem zu jener Zeit angenommenen weiten Umfang lieferte, stellte er die ventrale Position des Sipho bei *A. reticulatum* in durchaus zutreffender Weise fest, da er an der wohlerhaltenen Konotkek eines Phragmokons die Dorsalseite aus dem Verlauf der Asymptotenzonen erkannte. Er spricht daher in dieser Abhandlung von einer ventralen Lage des Sipho bei *Aulacoceras* (l. c. p. 44), ohne der abweichenden Ansicht F. v. Hauer's in der Beschreibung des *A. sulcatum* Erwähnung zu tun. Um so auffallender ist es, daß er in dem Supplement zum ersten Bande der »Cephalopoden der Hallstätter Kalke« im Jahre 1902 (l. c. p. 177) wieder auf die alte Angabe F. v. Hauer's ohne irgendwelche Begründung zurückgreift und einen der Hauptunterschiede zwischen *Aulacoceras s. s.* und *Dictyoconites* (Gruppe des *A. reticulatum*) in der verschiedenen Position des Sipho sehen zu dürfen glaubt.

Man kann nur vermuten, daß F. v. Hauer sowohl als E. v. Mojsisovics zu ihrer irrigen Meinung durch die verschiedene Größe der beiden von den lateralen Hauptrinnen begrenzten Halbbögen verleitet wurden. Die Erfahrung hatte gelehrt, daß das von den Asymptotenzonen umschlossene dorsale Bogenstück bei den Belemnitiden das kürzere sei. Indem sie die Lateralrinnen der Rostren irrtümlich den Asymptotenzonen des Phragmokons gleichsetzten, glaubten sie den kürzeren Halbbogen im Rostrum von *Aulacoceras sulcatum* als den Dorsalteil ansehen zu dürfen und hielten dementsprechend auch die Lage des Sipho für dorsal.

Die wichtige, aus den Beobachtungen der Anwachsstreifen der Konothek des Phragmokons durch Wanner und E. v Bülow gewonnene Erfahrung, daß auch bei *Aulacoceras*, beziehungsweise *Asterocouites*, der Sipho ventral liege, wird nunmehr durch die weitere Beobachtung ergänzt, daß das Größenverhältnis der durch die lateralen Hauptrinnen getrennten Bogenstücke nicht konstant ist, sondern von den

Wachstumsverhältnissen des Rostrums abhängt. An dem Rostrum von *Aulacoceras sulcatum* aus der coll. Heinrich konnte ich zeigen, daß im Jugendstadium der eine der beiden Halbbögen erheblich gegenüber dem anderen vorspringt, während bei einem Durchmesser von 20 *mm* beide Halbbögen nahezu gleiche Dimensionen besitzen. An einem vorzüglich erhaltenen Rostrum des *Asteroconites cf. radiolaris* aus den norischen Hallstätter Kalken des Feuerkogels konnte ich eine

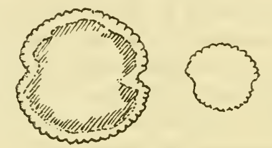


Fig. 1. *a*, *b*.

Aulacoceras sulcatum Hau. Aonoides Zone des Röthelstein, coll. Heinrich. Querschnitte durch das obere Ende und die Spitzenregion eines Rostralfragments.

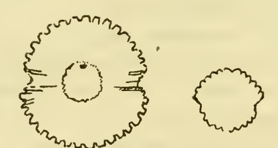


Fig. 2, *a*. *b*.

Asteroconites cf. radiolaris Tell. Norischer Hallstätter Kalk des Feuerkogels, coll. Kittl.

Querschnitt durch das obere Ende und die Spitzenregion eines Rostrums.

vollständige Umkehrung in den Größenverhältnissen der beiden Halbbögen im Verlaufe des Wachstums konstatieren. Es ist das in der Textfigur abgebildete Stück, in dessen Querschnitt bei einem Durchmesser von 20 *mm* der Phragmokon mit dem randlichen Sipho sichtbar ist. Der der Position des Sipho entsprechende Halbbogen, also der ventrale nach den Beobachtungen Wanner's und E. v. Bülow's, ist ein wenig schmäler, während der dorsale über ihn vorspringt. Legt man dagegen einen Querschnitt durch die Spitzenregion desselben Rostrums, so gelangt

man zu einem gerade entgegengesetzten Ergebnis. Die Lateralrinnen stehen hier nicht mehr ganz genau an den Endpunkten eines Durchmessers und die Asymmetrie der beiden Halbbögen ist infolgedessen wesentlich größer. Allein der größere, stärker vorspringende Halbbogen ist diesmal nicht der dorsale, dem Sipho abgewandte, sondern der ventrale.

Es findet also in dem Verhältnis des dorsalen und ventralen Halbbogens eine Umkehrung statt. Doch ist das Übergewicht des ventralen über den dorsalen Halbbogen stets auf die Umgebung der Spitze beschränkt. In allen übrigen Abschnitten des Rostrums behauptet der dorsale Halbbogen ein, wenn auch gelegentlich nur sehr geringes Übergewicht über den ventralen. Die Verschiedenheit in der Ausladung der beiden Halbbögen an den beiden Exemplaren von *Aulacoceras sulcatum* aus den Aufsammlungen F. v. Hauer's und Heinrich's ist daher keinesfalls als ein spezifisches Merkmal zu bewerten, sondern lediglich auf Altersunterschieden beruhend.

Ein auffallendes Merkmal aller alpinen Rostra von *Asteroconites cf. radiolaris* ist die vollständige Abwesenheit echter Gefäßfurchen, die man als dorsale Asymptotenfurchen ansprechen könnte. In E. v. Bülow's Abbildungen der Querschnitte und Seitenansichten der Rostra des *Aulacoceras timorense* treten solche Gefäßfurchen in Verbindung mit einer breiten Zone von Asymptotenleisten zwischen denselben und den lateralen Hauptrinnen in sehr charakteristischer Weise hervor. In meinen alpinen Stücken habe ich niemals etwas Ähnliches beobachten können. Ich glaube daher, daß schon aus diesem Grunde die timoresischen Aulacoceraten selbst in der weiten Auffassung v. Bülow's nicht in den Rahmen der alpinen Spezies *Aulacoceras sulcatum* einbezogen werden dürfen. Vielmehr sind *A. timorense* Wann. mit der Varietät *A. ellipticum* Bülow (l. c., p, 39, Taf. LVIII, Fig. 7, Textfig. 19) und das seltene *A. minor* Bülow (l. c., p. 39, Taf. LVII, Fig. 5), das durch die sehr große Rippenzahl (45) und den kleinen Phragmokonwinkel von *A. timorense* hinreichend unterschieden ist, neben *A. savuticum* Wann. als selbständige, für das himamalayische Faunenreich bezeichnende Spezies aufrechtzuerhalten.

Die Untersuchung des neuen Materials an dibranchiaten Cephalopoden aus den karnischen und norischen Hallstätter Kalken des Feuerkogels läßt eine Anzahl von Fragen offen, deren Entscheidung zwar von E. v. Bülow auf Grund seiner Beobachtungen an dem timoresischen Material bereits in einem bestimmten Sinne getroffen worden ist, deren Beantwortung mir jedoch heute noch keineswegs in so dezidierter Weise möglich erscheint.

Zunächst handelt es sich um die Frage der generischen Trennung von *Aulacoceras* und *Asteroconites*.

E. v. Bülow (l. c. p. 34) tritt für die Vereinigung beider Gattungen ein. »Schon Wanner«, sagt er, »hielt *Asteroconites* höchstens für eine Untergattung von *Aulacoceras*. Nachdem aber gezeigt werden konnte, daß nicht nur der Sipho von *Aulacoceras* ventral liegt, sondern daß auch sein Phragmokon Längsrippen trägt, und somit im Querschnitt gezähnelt erscheinen muß, ist die selbständige Stellung der Gattung *Asteroconites* nicht mehr berechtigt«.

Es ist jedoch im Auge zu behalten, daß die von E. v. Bülow als entscheidend angesehenen Beobachtungen keineswegs an dem Typus der Art, dem alpinen *Aulacoceras sulcatum* Hau., gemacht worden sind, sondern an einer indonesischen Spezies, die auf Grund der Struktur ihres Rostrums und der Skulptur des Phragmokons eben zu *Asteroconites* zu stellen ist. Aus den gleichen Gründen hat J. Wanner im Jahre 1907 den nahe verwandten *Asteroconites savuticus* zu dieser Gattung und nicht zu *Aulacoceras* gezogen. Für die Zuweisung des *Aulacoceras timorense* zu diesem Genus führte J. Wanner im Jahre 1911 zwei Gründe ins Feld, den Mangel einer Zähnelung des Phragmokons im Querschnitt und die einfachere Radialstruktur des Rostrums, während bei *Asteroconites* von den Interkostalfurchen paarige Lamellen ausstrahlen. Nach beiden Richtungen sind die unzulänglichen Beobachtungen Wanner's durch E. v. Bülow's Untersuchungen vervollständigt worden. Der letztere Forscher konnte zeigen, daß bei günstiger Erhaltung sich eine Berippung der Konothek des Phragmokons und das Auftreten einzelner paariger Längslamellen im Rostrum feststellen läßt. Indessen scheint mir aus diesen Beobachtungen

wohl die Zugehörigkeit der timoresischen Art zu *Asteroconites*, nicht aber die Notwendigkeit einer Vereinigung der letzteren Gattung mit *Aulacoceras* hervorzugehen. Die letztere Frage könnte vielmehr nur auf Grund von Beobachtungen an europäischen Stücken des *Aulacoceras sulcatum* entschieden werden, soferne an solchen die bisher für *Asteroconites* allein als bezeichnend geltenden Merkmale sich nachweisen ließen.

Leider läßt uns das europäische Material in dieser Hinsicht im Stich. Über wesentliche Punkte bieten uns weder die alpinen noch die sizilianischen Aulacoceraten genügenden Aufschluß. Weder haben wir einen Einblick in die feinere Struktur des Rostrums noch in die Oberflächenbeschaffenheit der Schale des Phragmokons. Auch bei unseren Asteroconiten aus dem norischen Hallstätter Kalk des Feuerkogels hängt es in erster Linie von der Erhaltungsweise ab, ob die radialstrahlige Struktur des Rostrums und gar die paarige Beschaffenheit der Längslamellen gelegentlich hervortritt. So schön wie an Teller's Originalstück des *Asteroconites radiolaris* aus dem Dachsteinkalk von Oberseeland tritt sie überhaupt an keinem anderen Rostrum hervor. Schon Wanner's Durchschnit des *A. savuticus* (l. c., Taf. XII, Fig. 2) zeigt sie bei weitem nicht mit gleicher Deutlichkeit. Auch an den von E. v. Bülow veröffentlichten Durchschnitten des *Aulacoceras timorense* beschränkt sie sich, wie bei meinen Hallstätter Exemplaren des *Asteroconites cf. radiolaris*, auf die Interkostalfurchen im Bereiche und in der Nachbarschaft der lateralen Hauptrinnen. Dagegen konnte an keinem der bisher bekannten Stücke des karnischen *Aulacoceras sulcatum* oder der Aulacoceraten aus der sizilianischen Obertrias auch nur die Spur einer ähnlichen radialen Skulptur nachgewiesen werden. Sollte dies ein bloßer Zufall sein oder, wie E. v. Mojsisovics vermutete, ein wirklicher Unterschied im Bau der Rostra vorliegen?

Ich gestehe offen, daß ich selbst eine generische Verschiedenheit von *Aulacoceras* und *Asteroconites* nicht für wahrscheinlich halte und eher die Differenzen zwischen den bisher zur Beobachtung gelangten alpinen Exemplaren auf Unterschiede in der Erhaltung zurückführen möchte. Aus

Gründen der Vorsicht aber halte ich es für geboten, vorläufig noch von einer direkten Vereinigung beider Genera abzusehen und, wie das ja auch Wanner vorgeschlagen hat, *Asteroconites* in der Stellung eines Subgenus von *Aulacoceras* zu belassen. Wenn besser erhaltene Stücke von *Aulacoceras sulcatum* uns über den inneren Bau der Rostra und die Konothek des Phragmokons Aufschluß gebracht haben werden, dürfte die Frage der Vereinigung von *Aulacoceras* und *Asteroconites* spruchreif sein.

Gesetzt diesen Fall, daß die generische Trennung von *Aulacoceras* und *Asteroconites*, die ich ja selbst nur als ein Provisorium ansehe, aufgegeben werden müßte, ist selbstverständlich auch die Möglichkeit einer spezifischen Vereinigung der beiden Aulacoceraten aus den karnischen und norischen Hallstätter Kalken in Erwägung zu ziehen. In der Tat würden mit den Merkmalen von generischer, beziehungsweise subgenerischer Bedeutung auch die spezifischen Unterschiede fast gänzlich verschwinden. Als solche wüßte ich nur die geringere Stärke der Rippen und die größere Dichtigkeit der Berippung bei *Aulacoceras sulcatum* anzuführen. Es könnten uns daher zukünftige Erfahrungen sehr wohl veranlassen, sämtliche Aulacoceraten der alpinen Obertrias in einer einzigen, weiter gefaßten Spezies zu vereinigen, der aus Prioritätsgründen selbstverständlich der Name *Aulacoceras sulcatum* gewahrt bleiben müßte.

So ist die Wahrscheinlichkeit, *Asteroconites* Tell. selbst nur als eine Untergattung von *Aulacoceras* aufrecht erhalten zu können, auf ein sehr bescheidenes Maß reduziert worden. Aber auch die Beziehungen von *Aulacoceras* zu *Dictyoconites* Mojs. haben sich durch die Untersuchungen an dem neuen Material aus den Aufsammlungen Kittl's als viel enger herausgestellt, als E. v. Mojsisovics bei der Erhebung der Formengruppe des *Aulacoceras reticulatum* zu einer besonderen Gattung im Jahre 1902 vermuten konnte. Schon durch den Nachweis der ventralen Position des Sipho bei *Aulacoceras* und *Asteroconites* ist eines der wichtigsten Merkmale, mit denen die generische Trennung von *Dictyoconites* begründet wurde, hinfällig geworden. Neuere Erfahrungen lassen die

Schwierigkeit, vereinzelte Phragmokone von *Asteroconites* und *Dictyoconites* zu unterscheiden, klar erkennen.

Im Jahre 1916 beschrieb E. v. Bülow einen großen, isolierten Phragmokon aus dem karnischen Hallstätter Kalk des Röthelstein und glaubte in ihm den bisher nur in einem Querschnitt bekannten Phragmokon von *Aulacoceras sulcatum* entdeckt zu haben. Dieser Phragmokon trägt vierzig mäßig starke Längsrippen, die der Wachstumszunahme entsprechend gegen oben weiter auseinandertreten und Interkostalräume frei lassen, deren Breite jene der Rippen erheblich übertrifft. Bei *Aulacoceras (Asteroconites) timorense* hat E. v. Bülow die Anwesenheit von 40 Längsrippen an der Konothek kleinerer Phragmokone festgestellt. Größere von den Dimensionen der alpinen scheinen nicht zur Beobachtung gelangt zu sein, wenigstens findet man solche weder beschrieben noch abgebildet. Diese Beobachtung genügt ihm, um die Zahl von 40 Längsrippen als Beweis für die Zugehörigkeit des erwähnten Phragmokons zu *Aulacoceras* anzusehen (l. c., p. 90), während Phragmokone von *Dictyoconites* stets eine viel dichtere Berippung (im Durchschnitt 60 Längsrippen) aufweisen sollen.

Dieser Diagnose vermag ich nicht beizupflichten. Mir liegen einige ausgezeichnet erhaltene Exemplare des Gattungstypus *Dictyoconites reticulatus* Hau. vor, deren Phragmokone sich in Bezug auf ihre Rippenzahl außerordentlich verschieden verhalten. An einem derselben zähle ich nur 46 Rippen auf den Umfang. Auch bei der von E. v. Mojsisovics im Supplementheft zum ersten Bande seiner »Cephalopoden der Hallstätter Kalke« auf Taf. XIV, Fig. 13 zur Abbildung gebrachten Varietät der genannten Art ist die Rippenzahl nicht größer. Das interessanteste unter meinen Stücken aber ist ein Phragmokon von ungewöhnlichen Dimensionen aus den norischen Hallstätter Kalken des Feuerkogels (coll. Kittl), der bis zu seinem Ende — entsprechend einem Durchmesser von 34 *mm* — gekammert ist. Mit Ergänzung der abgebrochenen Spitze mag die Länge dieses Phragmokons wohl 25 *cm* betragen haben. Die Konothek zeigt eine prächtig ausgebildetete Längsskulptur. Im unteren Drittel des Phragmokons kommen ungefähr 50 Längsrippen auf dessen Umfang. Die Berippung ist

also dichter als an E. v. Bülow's Phragmokon vom Röthelstein. Dagegen sind die Rippen stärker ausgeprägt, ja sogar stärker als an den von demselben Forscher abgebildeten Phragmokonen des *Aulacoceras timorense*. Nach der Zahl der Rippen könnte man daher — E. v. Bülow's Diagnose unserer Bestimmung zu Grunde gelegt — zwischen *Aulacoceras* und *Dictyoconites* schwanken. Nach der Stärke der Rippen müßte man sich für *Aulacoceras* entscheiden, da eine Skulptur von ähnlicher Stärke sich an keinem der von E. v. Mojsisovics illustrierten Phragmokone von *Dictyoconites* findet. Dagegen spricht ein anderes auffallendes Merkmal mit noch größerer Entschiedenheit zu Gunsten einer Zugehörigkeit zu *Dictyoconites*. Es ist das Auftreten von zwei breiten glatten Asymptotenfurchen, deren Breite in der Spitzenregion des Phragmokons jene der Interkostalräume um das Dreifache übertrifft. Der von den beiden Asymptotenbändern eingeschlossene, dem Sipho gegenüberliegende, mithin dorsale Abschnitt des Phragmokons ist kürzer als der ventrale, von diesem jedoch in bezug auf die Stärke der Krümmung nicht unterschieden.

Derartige Asymptotenzonen sind von E. v. Bülow an seinem Material timoresischer Aulacoceratenphragmokone noch nicht beschrieben worden. Selbst bei alpinen Dictyoconiten treten sie nur ausnahmsweise so deutlich hervor.

Unser Phragmokon aus dem norischen Hallstätter Kalk des Feuerkogels muß also trotz seiner kräftigen Ornamentierung zu *Dictyoconites* gestellt werden. Ich schlage für ihn den Namen *Dictyoconites Kittlii* vor. Da die Skulptur des von E. v. Bülow zu *Aulacoceras sulcatum* gerechneten Phragmokons vom Röthelstein bei gleichem Durchmesser erheblich zarter ist, liegt es viel näher, auch den letzteren an die Gattung *Dictyoconites*, nicht an *Aulacoceras* anzuschließen. Die Häufigkeit des Genus *Dictyoconites* in den karnischen Hallstätter Kalken der Umgebung von Aussee im Vergleich zu der außerordentlichen Seltenheit von *Aulacoceras* ist ebenfalls als ein Argument im gleichen Sinne nicht gering zu schätzen.

Es ergibt sich aber aus diesen Ausführungen, daß eine Scheidung einzelne Phragmokone von *Aulacoceras* (*Astero-*

conites) und *Dictyoconites* auf fast unüberwindliche Hindernisse stößt, da wohl individualisierte Asymptotenbänder durchaus nicht allen Phragmokonen der letzteren Gattung eigentümlich sind, während die sonst als charakteristisch geltenden Merkmale Stärke und Dichtigkeit der Berippung gelegentlich versagen. Auch die Unterschiede in der Gestalt der Rostra sind nicht eben von besonderer Bedeutung. Querskulptur und Bogenstreifung sind von Wanner und E. v. Bülow auch bei *Aulacoceras* (*Asteroconites*) beobachtet worden. So bleibt nur die zartere Ornamentierung und das gelegentliche Anschmiegen der lateralen Hauptrinnen an die Asymptotenzonen der Phragmokone bei *Dictyoconites* übrig, Merkmale, denen man kaum eine besondere Bedeutung zuzugestehen geneigt sein dürfte.

Erheblich schärfer als von *Dictyoconites* trennt sich *Aulacoceras* von *Atractites* Guembel. In der Systematik würden diese Verhältnisse einen richtigeren Ausdruck durch die Einordnung von *Dictyoconites* in *Aulacoceras* mit dem Range eines Subgenus finden. Jedenfalls gehören *Aulacoceras*, *Asteroconites* und *Dictyoconites* viel enger zu einander als zu den übrigen Belemnitiden der Trias.